

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-258204
 (43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.CI.

H02K 7/08
 F16N 7/00
 H02K 5/16
 H02K 5/167

(21)Application number : 2000-064549

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 09.03.2000

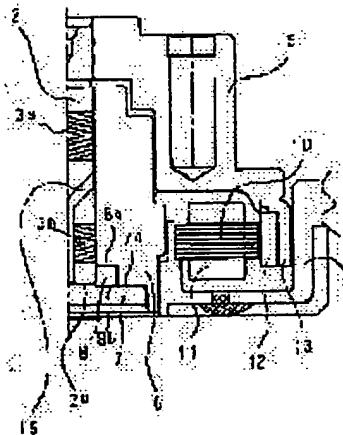
(72)Inventor : KODAMA MITSUO

(54) SPINDLE MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constitution for preventing air from remaining in a bearing when pressure is reduced, in a spindle motor wherein a dynamic pressure trench is filled with lubricating oil as viscous fluid by reducing an environmental atmospheric pressure by leaving it and then returning it to the normal pressure.

SOLUTION: A continuity hole (air vent hole 15) is installed which is continuous from an end surface (2a) of a shaft (2) on the side of a thrust dynamic pressure bearing arranged in a space isolated from the outside to radial dynamic pressure bearing parts (3a, 3b) installed on the outer peripheral surface of the shaft (2).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-258204

(P2001-258204A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)Int.Cl.⁷
H 02 K 7/08
F 16 N 7/00
H 02 K 5/16
5/167

識別記号

F I
H 02 K 7/08
F 16 N 7/00
H 02 K 5/16
5/167

テマコード(参考)
A 5 H 6 0 5
5 H 6 0 7
Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号

特願2000-64549(P2000-64549)

(22)出願日

平成12年3月9日(2000.3.9)

(71)出願人 000004329

日本ピクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地

(72)発明者 小玉 光生

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番

地 日本ピクター株式会社内

Fターム(参考) 5H605 BB05 BB14 BB19 CC04 DD03

EB06

5H607 BB01 BB07 BB14 BB17 BB25

CC01 DD03 DD16 GG09 GG12

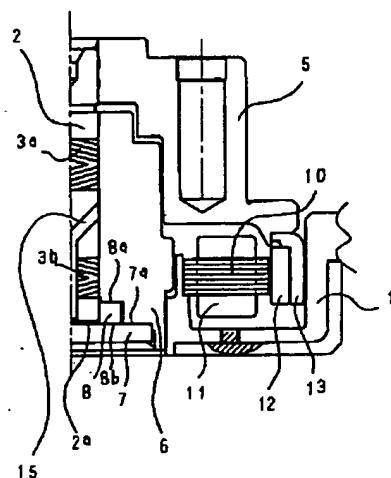
GG14 GG15

(54)【発明の名称】 スピンドルモータ

(57)【要約】

【課題】周囲の気圧を減圧し放置した後に常圧へ復帰させて、粘性液体である潤滑油の動圧溝部への充填を行なうスピンドルモータにおいて、減圧時に軸受内部に空気が残留することを防止する構成を提供する。

【解決手段】外部から遮断された空間内に配置されたスラスト動圧軸受側のシャフト(2)端面(2a)からシャフト(2)外周面に設けたラジアル動圧軸受部(3a, 3b)へ導通する導通孔(空気抜き孔 15)を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】中央にシャフトの一端が固定されたロータと、

前記シャフトの他端に間隙をもって対向する閉塞板と、前記シャフトの外周面に密に対向しかつ前記閉塞板と一体のスリーブとを有するステータとを備えたスピンドルモータであって、

前記シャフトは、前記間隙に対向する前記他端側から前記外周面側へ導通する空気抜き孔を有しており、

前記シャフトの前記一端側から前記間隙へ向かって、粘性潤滑剤を前記シャフトと前記スリーブとの間に気圧の差を用いて注入する際に、前記間隙内の空気を前記空気抜き孔を用いて逃がすことにより前記間隙内にも前記粘性潤滑剤が行き渡るようにしたことを特徴とするスピンドルモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえばハードディスクの駆動に用いるスピンドルモータの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のハードディスク用スピンドルモータは、「中央にシャフト(20)の一端が固定されたロータ(ハブ5)と、前記シャフト(20)の他端に間隙をもって対向する閉塞板(ボトムプレート7)と、前記シャフト(20)の外周面に密に対向しかつ前記閉塞板(7)と一体のスリーブ(6)とを有するステータ(モータベース1)とを備えたスピンドルモータ。」として構成していた。以下、その詳細を図2を用いて説明する。

【0003】図2は従来のラジアル及びスラスト方向の流体軸受を使用したハードディスク用スピンドルモータを示す断面図である。アルミまたはアルミ合金で構成したモータベース(1)に、スリーブ(6)とモータを構成するコイル(11)を巻回したコア(10)とが固定されている。

【0004】スリーブ(6)はステンレス系または銅系材料を用い、モータベース(1)に圧入接着で固定されている。ラジアル方向軸受(3a, 3b)はシャフト(20)に対応する流体軸受を銅系材料でスリーブ(6)の内側に構成した例を示しているがもちろん、シャフト(20)側に同様の動圧溝を構成しても同一の効果が得られる。シャフト(20)の外周面とスリーブ(6)の内周面とは回転自在かつ密に対向して構成されている。

【0005】スリーブ(6)の内周面において、スラスト方向に離間して設けられた2箇所のラジアル方向動圧溝(3a, 3b)の中間部は前記動圧溝部(3a, 3b)より大きい内周部を有し、またスリーブ(6)内周面の下端部は後に説明するスラスト方向軸受を構成する

ため、やはり動圧溝部より大きい内径となっている。

【0006】スリーブ(6)の外側には、ステータコア(10)に対応し着磁したリング状磁石(12)とロータヨーク(13)が互いに接着され、ロータヨーク(13)の内径部がアルミ製ハブ(5)にかしめ接着で固定されている。スラスト方向流体軸受はシャフト(20)下部(上下の姿勢は図示の方向を基準とする。以下同じ)に固定して設けられたフランジ(8)と、スリーブ(6)及びスリーブ(6)に固定して設けられたボトムプレート(7)とで構成されている。ボトムプレート(7)とシャフト(20)の底面(20a)とは間隙をもって対向している。またボトムプレート(7)に対向するフランジ(8)のスラスト面(8b)にスラスト方向に動圧を発生させるための動圧溝を構成し、モータの規定回転時、挟持する粘性液体である潤滑油中にハブ(5)を上げる様に動圧を発生させ、同時にスリーブ(6)に對向するフランジ(8)のスラスト面(8a)に構成された動圧溝によりハブ(5)を下げる方向に動圧を発生させ、上下の動圧がバランスするように構成してある。また上記の動圧溝は、対向するもう一方の面あるいは両方の面に設けてもよい。

【0007】次に上記のスピンドルモータにおける流体軸受けの組立と潤滑油の注入・充填法について述べる。まず、シャフト(20)に対しフランジ(8)を一体で圧入したユニットをスリーブ(6)の下側(ステータ側)より中央孔に挿入する(この時点では潤滑油は充填されていない)。その後、ボトムプレート(7)をスリーブ(6)のステータ側端面開口部に圧入接着してスリーブ(6)の底部をふさぐ。

【0008】次に以下の手順で動圧溝部へ、気圧の差を用いて潤滑油の注入を行なう。まずスリーブ(6)の最上面にあたる位置のシャフト(20)外周面に潤滑油を規定量塗布し、塗布後の組み立て体を減圧雰囲気中に所定時間放置する。ここで放置を行なう所定時間とは、上記の組み立て体内部の空気が減圧によって外部へ吸い出され、組み立て体内外の気圧が等しくなるに必要な時間以上の長さに設定している。その後、徐々に雰囲気を常圧に戻すと、シャフト(20)とスリーブ(6)で囲まれたラジアル流体軸受け部及びスラスト流体軸受け部は最初に減圧されているので、定量塗布された潤滑油は常圧に復帰する過程で両流体軸受けの中に浸透していき潤滑油の注入・充填がなされる構成であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のスピンドルモータにおける上記の構成では、解決すべき以下の課題が存在した。

【0010】すなわちシャフト(20)の底面(20a)とフランジ下面(8b)とは同一面でなく、通常フランジ下面(8b)がシャフト底面(20a)よりステータ側に張り出している。また、これに加え、平行度、

平面度のばらつきによりボトムプレート上側面(7a)とシャフト下面(20a)及びフランジ下面(8b)との間には空間が生ずる構成であるので、上記に説明した工程において減圧後放置した後も上記の空間等に空気が残留しやすく、残留した空気の存在によって常圧復帰時の潤滑油の浸透に支障が出、上記空間および動圧軸受部を構成する空間全てに潤滑油が行き渡らない恐れがあった。潤滑油が動圧軸受部に完全に行き渡らないままスピンドルモータが組立て完成されてしまうと、完成品のスピンドルモータの耐久性、信頼性が低下してしまう恐れがあった。

【0011】さらにスピンドルモータ完成品において上記のボトムプレート上側面(7a)とシャフト下面(20a)及びフランジ下面(8b)との間の空間に空気が残留していると、残留した空気は容易に外部へ排出されることが無いので、通常使用時にモータが回転して温度が上がると、残留空気が潤滑油に混じることによって、発生する動圧が不均一となり、寿命及び振れ精度などに不具合を生じる恐れもあった。

【0012】本発明は上記の状況に鑑みてなされたものであり、気圧の差を用いて動圧溝部へ潤滑油の充填を行なうスピンドルモータにおいて、減圧時にモータの内部に空気が残留することを防止する構成とすることにより、動圧溝部への潤滑油の充填が阻害されることがなく、また完成後に残留空気が潤滑油と混じることで動圧が不均一となる恐れが無い構成を提供するために、「中央にシャフト(2)の一端が固定されたロータ(ハブ5)と、前記シャフト(2)の他端に間隙をもって対向する閉塞板(ボトムプレート7)と、前記シャフト(2)の外周面に密に対向しつつ前記閉塞板(7)と一体のスリーブ(6)とを有するステータ(モータベース1)とを備えたスピンドルモータであって、前記シャフト(2)は、前記間隙に対向する前記他端側から前記外周面側へ導通する空気抜き孔(15)を有しており、前記シャフト(2)の前記一端側から前記間隙へ向かって、粘性潤滑剤を前記シャフト(2)と前記スリーブ(6)との間に気圧の差を用いて注入する際に、前記間隙内の空気を前記空気抜き孔(15)を用いて逃がすことにより前記間隙内にも前記粘性潤滑剤が行き渡るようにしたことを特徴とするスピンドルモータ。」を提供することを発明の目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本願発明は、「中央にシャフト(2)の一端が固定されたロータ(ハブ5)と、前記シャフト(2)の他端に間隙をもって対向する閉塞板(ボトムプレート7)と、前記シャフト(2)の外周面に密に対向しつつ前記閉塞板(7)と一体のスリーブ(6)とを有するステータ(モータベース1)とを備えたスピンドルモータであって、前記シャフト(2)は、前記間隙に対向する前

記他端側から前記外周面側へ導通する空気抜き孔(15)を有しており、前記シャフト(2)の前記一端側から前記間隙へ向かって、粘性潤滑剤を前記シャフト(2)と前記スリーブ(6)との間に気圧の差を用いて注入する際に、前記間隙内の空気を前記空気抜き孔(15)を用いて逃がすことにより前記間隙内にも前記粘性潤滑剤が行き渡るようにしたことを特徴とするスピンドルモータ。」を提供する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係わる一実施の形態であるハードディスク用スピンドルモータの構造について、図1を参照して順に説明する。尚、説明の便宜上、先に示した構成部材と同一構成部材に対しては同一の符号を付して説明し、重複を避けるため一部説明を省略する。また、本願の図面ではラジアル方向動圧パターン図は平面に描いてあるが、実際にはスリーブ(6)内周面に連続的に均等に設けてある。

【0015】本実施の形態においては、「中央にシャフト(2)の一端が固定されたロータ(ハブ5)と、前記シャフト(2)の他端に間隙をもって対向する閉塞板(ボトムプレート7)と、前記シャフト(2)の外周面に密に対向しつつ前記閉塞板(7)と一体のスリーブ(6)とを有するステータ(モータベース1)とを備えたスピンドルモータであって、前記シャフト(2)は、前記間隙に対向する前記他端側から前記外周面側へ導通する空気抜き孔(15)を有しており、前記シャフト(2)の前記一端側から前記間隙へ向かって、粘性潤滑剤を前記シャフト(2)と前記スリーブ(6)との間に気圧の差を用いて注入する際に、前記間隙内の空気を前記空気抜き孔(15)を用いて逃がすことにより前記間隙内にも前記粘性潤滑剤が行き渡るようにしたことを特徴とするスピンドルモータ。」としたことに特徴がある。

【0016】すなわち図1において、シャフト(2)はステンレス系材料を用い、ロータを構成するハブ(5)に圧入接着で固定されている。シャフト(2)にはボトムプレート(7)と間隙を挟んで対向する底面(2a)からシャフト(2)外周面に設けたラジアル方向の一対の流体軸受け(3a, 3b)の中間部に至る導通孔(15)が設けられており、先に説明した、減圧雰囲気中に放置時、シャフト(2)の底面(2a)とボトムプレート上側ラスト面(7a)が挟む空間等にたまたま空気はこの導通孔(15)、上側ラジアル方向流体軸受け(3a)（この時点で各動圧軸受に潤滑油は未だ充填されていない）を介して外に逃げることができる。このため、潤滑油の量をこの孔に溜まる分も含めて規定すれば、常圧復帰後の両軸受けの内部は、潤滑油だけで満たされることになる。従って動圧軸受部に空気が残留せず潤滑油の充填が妨げられることなく、またスピンドルモータ完成品の運転に際しても残留空気に起因する支障が

生じない。更に、動圧溝部ばかりでなく導通孔（15）内部にも潤滑油が満たされた状態でスピンドルモータが完成するので、モータが保持する潤滑油の量が従来の構成よりも増大し、モータの耐久寿命が延びて信頼性が向上する、という効果が加わる。

【0017】また導通孔（15）の一方の開口部はシャフト（2）の外周面に設けられているので、完成後のスピンドルモータにおいて前記開口部はラジアル動圧軸受部（3a, 3b）に充填された潤滑油により外部と遮断されるので、導通孔（15）を設けたことで潤滑油が軸受外部へ漏出したり、外部から塵芥が軸受内部へ侵入するような不具合も発生しない。

【0018】本実施の形態と異なる構造として、導通孔を軸受外部へ通じる構成、例えばシャフトの両端面を導通する導通孔を設けた構成を想定すると（不図示）、その場合潤滑油の漏出や塵芥の侵入等の不具合が発生する恐れがあり、本実施形態と同一の効果が發揮されることはないものである。

【0019】

【発明の効果】以上詳述した本発明に示すスピンドルモータの構造は、「中央にシャフト（2）の一端が固定されたロータ（ハブ 5）と、前記シャフト（2）の他端に間隙をもって対向する閉塞板（ボトムプレート7）と、前記シャフト（2）の外周面に密に対向しつつ前記閉塞板（7）と一体のスリーブ（6）とを有するステータ（モータベース 1）とを備えたスピンドルモータであって、前記シャフト（2）は、前記間隙に対向する前記他端側から前記外周面側へ導通する空気抜き孔（15）を有しており、前記シャフト（2）の前記一端側から前記間隙へ向かって、粘性潤滑剤を前記シャフト（2）と前記スリーブ（6）との間に気圧の差を用いて

注入する際に、前記間隙内の空気を前記空気抜き孔（15）を用いて逃がすことにより前記間隙内にも前記粘性潤滑剤が行き渡るようにしたことを特徴とするスピンドルモータ。」としたので、減圧雰囲気中に放置時、動圧軸受け部およびボトムプレート上側面（7a）とシャフト下面（2a）及びフランジ下面（8b）との間の空間には空気がたまらず、常圧復帰後の動圧溝部および前記空間は潤滑油のみで満たされるため、順調な潤滑性能が保たれ、寿命が延びる効果が期待できる。また、動圧溝部および前記空間に残留した空気の影響によるNRR（非繰り返し振れ精度、Non Repeative Run Out）の悪化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

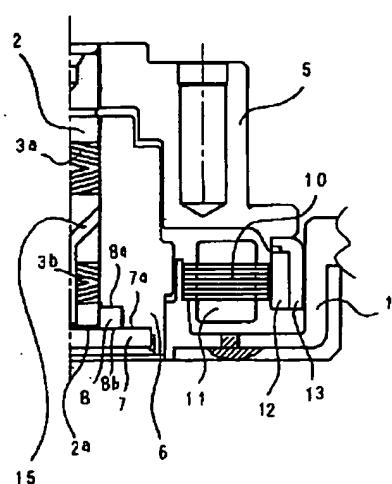
【図1】本発明の一実施形態であるハードディスク用スピンドルモータの断面図である。

【図2】従来構造のハードディスク用スピンドルモータの断面図である。

【符号の説明】

1. モータベース（ステータ）
2. シャフト
- 3a, 3b. ラジアル方向流体軸受け
5. ハブ（ロータ）
6. スリーブ
7. ボトムプレート（閉塞板）
8. フランジ
10. コア
11. コイル
12. 磁石
13. ロータヨーク
15. 導通孔（空気抜き孔）

【図1】



【図2】

